МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 30645—99

Энергосбережение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ «ВОЗДУХ—ВОДА» ДЛЯ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН МТК 111 на базе Института проблем энергосбережения НАН Украины

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 мая 1999 г. № 15-99)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономики Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2024 г. № 233-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30645—99 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения, обозначения и сокращения 2
4 Характеристики 2
5 Требования защиты окружающей среды 4
6 Требования к материалам, покупным изделиям 4
7 Требования безопасности 4
8 Комплектность 4
9 Маркировка 5
10 Методы испытаний 5

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Энергосбережение.
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ «ВОЗДУХ—ВОДА» ДЛЯ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие технические требования и методы испытаний

Energy saving.
Renewable and Alternative Sources of Energy.
HEAT PUMPS «AIR-WATER» FOR HAUSEHOLD THERMAL SUPPLY.
General technical requirements and test methods

Дата введения —2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на парокомпрессорные тепловые насосы (далее — ТН) «воздух—вода» с электроприводом компрессора, предназначенные для коммунально-бытового теплоснабжения.

Стандарт устанавливает общие технические требования и методы испытаний ТН.

Требования стандарта распространяются на ТН, которые могут быть использованы для технологического теплоснабжения.

Обязательные требования к качеству продукции изложены в разделах 4 и 7.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—95[1)] Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.513—84[2)] Государственная система обеспечения единства измерений. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 14.201—83 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 27.002—89[3)] Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019 «Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы».

[2)] Утратил силу в Российской Федерации. Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений; требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

[3)] Утратил силу в Российской Федерации. На территории Российской Федерации пользоваться ГОСТ Р 27.102—2021 «Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения».

Издание официальное

ГОСТ 27.003—90[1)] Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 13109—97[2)] Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 23511—79[3)] Радиопомехи индустриальные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям. Нормы и методы измерений

3 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

- **возобновляемый источник энергии** — источник энергии, использующий потоки энергии солнца, ветра, тепла земли, биомассы, морей и океанов, рек (с использованием мини- и микроГЭС), которые существуют постоянно или периодически возникают в окружающей среде;
- **теплопроизводительность ТН (*QTH*)** — тепловой поток нагрева воды в конденсаторе;
- **коэффициент преобразования теплового насоса (*KTH*)** — отношение теплопроизводительности ТН к затрачиваемой электрической мощности;
- **теплонасосоная установка (ТНУ) «воздух—вода»** – установка, использующая в качестве источника низкопотенциальной теплоты окружающий воздух или вытяжной воздух вентиляционных систем;
- **низкопотенциальная тепловая энергия** — энергия, которая содержится в окружающей среде и может быть использована для целей коммунально-бытового и технологического теплоснабжения с помощью ТНУ.

4 Характеристики

4.1 Основные параметры и размеры

4.1.1 К основным параметрам и характеристикам ТН относятся:

- радиопомехи индустриальные, которые не должны превышать нормы ГОСТ 23511;
- номинальное значение теплопроизводительности в киловаттах при температуре воды на выходе из конденсатора 50 °С и температуре воздуха на входе в испаритель 0 °С, определяемое изготовителем ТН и указываемое в паспорте;
- рабочий диапазон температуры воздуха на входе в испаритель, определяемый изготовителем на конкретной модели ТН и указываемый в паспорте;
- расход воздуха через испаритель;
- установочная мощность электродвигателя;
- напряжение и частота источника питания;
- рабочий диапазон температуры воздуха, используемого в качестве источника низкопотенциальной теплоты;
- номинальная температура конденсации хладона при температуре воды на выходе конденсатора 50 °С;
- максимальная температура конденсации хладона, при которой срабатывает тепловая защита;

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ 27.003—2016 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности».

[2)] Утратил силу в Российской Федерации. На территории Российской Федерации пользоваться ГОСТ 32144—2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

[3)] Утратил силу в Российской Федерации. На территории Российской Федерации пользоваться ГОСТ Р 51318.14.1—99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств. Нормы и методы испытаний».

- коэффициент теплопередачи конденсатора;
- габаритные размеры ТН (включая компрессор с электроприводом и конденсаторы);
- масса ТН;
- габаритные размеры и масса испарителя с вентилятором.

4.1.2 Характеристики ТН должны содержать:

- базовое значение коэффициента преобразования *КТН* при температуре воздуха на входе в испаритель 0 °С и температуре воды на выходе из конденсатора 50 °С, которое должно быть не менее: для ТН с постконденсатором — 2,1, а для ТН без постконденсатора — 2,0; значение *КТН* при крайних значениях температурного диапазона воздуха на входе в испаритель и температурах внутри диапазона с интервалом не более 10 °С для температур воды на выходе из конденсатора 50 °С и 40 °С должно быть определено изготовителем и внесено в паспорт;
- тип компрессора и электропривода;
- тип электропривода вентилятора испарителя и потребляемая мощность;
- тип используемого хладона;
- наличие форконденсатора и его тепловые характеристики (температура и количество догреваемой в нем воды);
- способ управления режимом оттайки хладоном снеговой шубы на теплообменной поверхности испарителя — автоматический с возможными временными режимами или ручной.

4.2 Конструктивные требования

4.2.1 ТН должен обеспечивать оттайку снеговой шубы на испарителе горячими парами хладона.

4.2.2 ТН должен быть снабжен насосом для прокачки воды через конденсатор и регулятором расхода прокачиваемой воды, обеспечивающим поддержание ее номинальной температуры на выходе из конденсатора.

4.2.3 Конструкция ТН должна обеспечивать возможность охлаждения воздуха в помещениях летом с использованием нагреваемой при этом воды для горячего водоснабжения.

4.2.4 ТН может поставляться как в виде единого блока, который при монтаже присоединяется к системе теплоснабжения и источнику низкопотенциального тепла, так и отдельными элементами с последующей их сборкой на месте эксплуатации.

4.2.5 Конструкция ТН должна обеспечивать демонтаж изделий и деталей, а также безопасную заправку и слив хладоагента.

4.2.6 Электрическая часть ТН должна быть исполнена по ГОСТ 13109.

4.3 Требования технологичности

Требования технологичности конструкции ТН должны соответствовать ГОСТ 14.201.

4.4 Требования надежности

4.4.1 Показатели надежности ТН выбираются в соответствии с ГОСТ 27.002 и ГОСТ 27.003.

4.4.2 Надежность ТН в условиях эксплуатации и хранения характеризуется следующими показателями:

- коэффициент готовности — не менее 0,96;
- наработка до отказа — не менее 3000 ч;
- срок службы — не менее 12 лет;
- срок сохраняемости — не менее 3 лет.

4.5 Требования экономного использования сырья, материалов, энергии и трудовых ресурсов

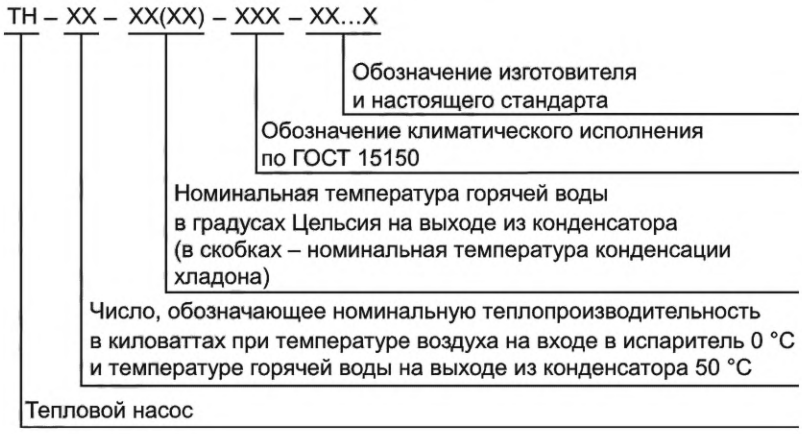
При проектировании ТН должно быть предусмотрено применение технологии, обеспечивающей экономное использование сырья, материалов, энергии и трудовых ресурсов при изготовлении и монтаже ТН.

4.6 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

4.6.1 Оборудование, применяемые материалы и покрытия ТН должны отвечать требованиям, предъявляемым к механизмам категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150.

4.6.2 Климатическое исполнение должно соответствовать конкретным макроклиматическим районам, для которых предназначен ТН, что должно отражаться в технический условиях (ТУ) на конкретный тип ТН.

4.6.3 Структура условного обозначения ТН должна иметь вид:



Допускается номинальную теплопроизводительность указывать с точностью, не превышающей ±1 кВт.

Пример условного обозначения теплового насоса номинальной теплопроизводительностью 10 кВт с номинальной температурой теплоносителя 50 °С для умеренно холодного климата, изготовленного научно-производственным предприятием «Инсолар»:

ТН — 10 — 50(60) — УХП — Инсолар ГОСТ 30645—99

5 Требования защиты окружающей среды

Используемые в ТН хладоны (рабочие тела) не должны быть озоноразрушающими.

6 Требования к материалам, покупным изделиям

Комплектующие изделия и детали, применяемые при производстве ТН, должны соответствовать государственным стандартам или ТУ на эти изделия. Применение материалов не ограничивается.

7 Требования безопасности

7.1 Зона шума ТН должна соответствовать санитарным нормам по ГОСТ 12.1.003 для жилых сооружений.

7.2 Приборы, электрооборудование ТН должны быть оборудованы заземляющими устройствами по ГОСТ 12.2.007.0 для подключения к заземляющему контуру.

7.3 Электрическое сопротивление между металлическими частями ТН, которые не находятся под напряжением, и заземляющим контуром должно быть не более 0,1 Ом.

7.4 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих узлов ТН должно быть не менее 1 МОм.

7.5 Запрещается разборка и ремонт работающего ТН.

8 Комплектность

8.1 В комплект поставки ТН должны входить:

- компрессор с электроприводом, конденсаторы, испаритель с вентилятором;
- запасной инструмент и принадлежности (ЗИП);
- эксплуатационная документация.

8.2 Запасные части должны прилагаться из расчета работы ТН в течение срока службы.

8.3 Эксплуатационная документация должна содержать техническое описание (ТО) и инструкцию по эксплуатации (ИЭ) по ГОСТ 2.601.

9 Маркировка

На передней стенке ТН должна быть прикреплена табличка, содержащая следующие сведения, нанесенные краской:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение ТН в соответствии с разделом 4 настоящего стандарта;
- порядковый номер, год и месяц выпуска.

10 Методы испытаний

10.1 Средства контроля и вспомогательные устройства

10.1.1 Испытание ТН необходимо проводить с помощью термостатированной камеры, которая обеспечивает фиксированные температуры воздуха с абсолютной погрешностью, не превышающей ± 1 °С, в пределах температурного диапазона работы ТН.

10.1.2 Контрольно-измерительные приборы должны быть поверены в порядке и в сроки, установленные ГОСТ 8.513.

10.1.3 Относительные погрешности измерений при испытаниях не должны превышать:

- для электрических величин и температуры — ±0,5 %;
- для расхода воды — ± 2 %;
- для расхода воздуха – ± 5 %;
- для тепловых потоков – ± 2 %;
- для времени – ±0,05 % при дискретности отсчета 1 с.

10.1.4 Разницу температур воды на входе и выходе конденсатора и форконденсатора (при его наличии) необходимо измерить с помощью термопары дифференциальным методом (холодный спай устанавливают на входе конденсатора и форконденсатора, горячий — на выходе).

10.2 Порядок подготовки и проведения испытаний

Испытания ТН проводят при температуре воздуха на входе в испаритель 0 °С, крайних значениях рабочего температурного диапазона конкретной модели ТН, а также в пределах рабочего температурного диапазона с интервалами не более 1 °С.

10.2.1 Температуру воды на выходе из конденсатора ТН следует поддерживать на уровне 50 °С путем поддержания необходимого расхода воды при фиксированной ее температуре на входе конденсатора в пределах от 10 до 40 °С.

10.2.2 При испытаниях измеряют:

- температуру воздуха на входе воздухоохладителя-испарителя;
- температуру воды на выходе конденсатора и форконденсатора (при его наличии);
- разницу температур воды на входе и выходе конденсатора и форконденсатора (при его наличии);
- массу воды, которая прошла за время испытаний через конденсатор;
- массу воды, которая прошла через форконденсатор (при его наличии) после ее выхода из конденсатора. Расход воды через форконденсатор устанавливают такой, чтобы температура на его выходе была максимальной;
- продолжительность испытаний (не менее 1 ч).

10.2.3 При измерениях при помощи показывающих приборов показания последних записывают через каждые 5 мин с последующим вычислением их среднего значения.

10.2.4 Измерение количества теплоты нагрева воды в конденсаторе и форконденсаторе (при его наличии) ТН можно осуществлять при помощи счетчиков теплоты, которые обеспечивают погрешность не более ±2 %.

10.2.5 По результатам измерений вычисляют:

- теплопроизводительность конденсатора ТН (теплопроизводительность ТН при отсутствии форконденсатора) по формуле

$$Q_{TH}^{K} = 4{,}187 \cdot M^{K} \cdot \Delta\overline{T}^{K} \cdot \tau^{-1}, \quad (1)$$

где M^{K} — масса воды в килограммах, которая прошла через конденсатор за время испытаний;

$\Delta\overline{T}^{K}$ — средняя за время испытаний разница температур воды в кельвинах на входе и выходе конденсатора;

τ — продолжительность испытаний в секундах;

- теплопроизводительность форконденсатора в киловаттах (при его наличии) по формуле

$$Q_{TH}^{\Phi K} = 4{,}187 \cdot M^{\Phi K} \cdot \Delta\overline{T}^{\Phi K} \cdot \tau^{-1}, \quad (2)$$

где $M^{\Phi K}$ — масса воды в килограммах, которая прошла через форконденсатор;

$\Delta\overline{T}^{\Phi K}$ — средняя за время испытаний разница температур воды в кельвинах на входе и выходе форконденсатора;

- теплопроизводительность ТН в киловаттах при наличии форконденсатора по формуле

$$Q_{TH}^{K-\Phi K} = Q_{TH}^{K} + Q_{TH}^{\Phi K}; \quad (3)$$

- коэффициент преобразования ТН при отсутствии форконденсатотора по формуле

$$K_{TH}^{K} = 2{,}778 \cdot 10^{-4} \cdot Q_{TH}^{K} \cdot \tau \cdot W^{-1}, \quad (4)$$

где W — расход электроэнергии в киловатт-часах на работу ТН за время испытаний;

- коэффициент преобразования ТН при наличии форконденсатора по формуле

$$K_{TH}^{K-\Phi K} = 2{,}778 \cdot 10^{-4} \cdot Q_{TH}^{K-\Phi K} \cdot \tau \cdot W^{-1}. \quad (5)$$

10.2.6 Определение затрат энергии на оттаивание испарителя производится в следующем порядке:

- ТН должен работать в режиме: температура воздуха на входе в испаритель — 0 °С, температура воды на выходе из конденсатора — от 50 до 45 °С;
- если температура воды на выходе конденсатора снижается до 45 °С, то включается система оттайки, которая работает до исчезновения снеговой шубы на испарителе, что определяется визуально;
- за время оттайки испарителя определяется количество потребленной электрической энергии по электросчетчику.

10.2.7 Результаты испытаний оформляют протоколом.

УДК 662.997.621.472 МКС 23.100.20 Т51

Ключевые слова: тепловой насос, компрессор, испаритель, конденсатор, форконденсатор, постконденсатор, хладон, температура, расход, теплопроизводительность, теплоноситель, вода горячего водоснабжения, коэффициент преобразования, экология

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 19.02.2024. Подписано в печать 07.03.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru